

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249821

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

(21)Application number : 11-053774

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 02.03.1999

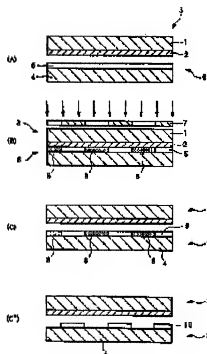
(72)Inventor : KOBAYASHI HIRONORI
OKABE MASAHIITO
YAMAMOTO MANABU

(54) PRODUCTION OF PATTERN FORMED BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a pattern formed body by a method by which a pattern can be formed with high precision, post-treatment after exposure is not necessary and the deterioration of the pattern formed body itself is not caused because a photocatalyst is not contained in the pattern formed body.

SOLUTION: A substrate 1 with at least a photocatalyst-containing layer 2 and a substrate 6 for a pattern formed body with at least a characteristic varying layer 5 whose characteristic is varied by the action of the photocatalyst in the photocatalyst-containing layer 2 are disposed in such a way that the photocatalyst-containing layer 2 and the characteristic varying layer 5 come in contact with each other and exposure is carried out. The characteristic of the characteristic varying layer 5 in the exposed part is varied and then the substrate 1 on the photocatalyst-containing layer side is removed to obtain the objective pattern formed body with a pattern having a varied characteristic on the characteristic varying layer 5.



Corresponds to US 6,846,616

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249821

(P2000-249821A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

2 H 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平11-53774
(22) 出願日 平成11年3月2日(1999.3.2)

(71) 出願人 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(72) 発明者 小林 弘典
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(73) 発明者 岡部 将人
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(74) 代理人 100083839
弁理士 石川 泰男

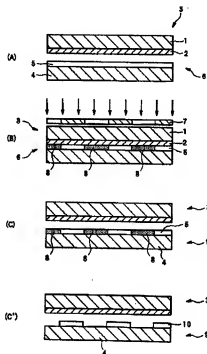
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン形成体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 パターン形成体の製造に際して、高精度にパターンを形成することが可能であり、露光後の後処理が不要で、かつ製造されたパターン形成体内に光触媒が含まれていないことから、パターン形成体自体の劣化の心配もないパターン形成体の製造方法を提供することを主目的とするものである。

【解決手段】 本発明は、少なくとも光触媒含有層を有する光触媒含有層側基板と、少なくとも前記光触媒含有層中の光触媒の作用により特性の変化する特性変化層を有するパターン形成体用基板とを、前記光触媒含有層および前記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させ、次いで光触媒含有層側基板を取り外すことにより、特性変化層上に特性の変化したパターンを有するパターン形成体を得ることを特徴とするパターン形成体の製造方法を提供することにより上記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも光触媒含有層を有する光触媒含有層側基板と、少なくとも前記光触媒含有層中の光触媒の作用により特性の変化する特性変化層を有するパターン形成体用基板とを、前記光触媒含有層および前記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させ、次いで光触媒含有層側基板を取り外すことにより、特性変化層上に特性の変化したパターンを有するパターン形成体を得ることを特徴とするパターン形成体の製造方法。

【請求項2】 前記光触媒含有層側基板が、少なくとも透明基板と光触媒含有層とからなり、パターン形成体用基板とは別に形成されていることを特徴とする請求項1記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項3】 前記光触媒含有層側基板が、前記パターン形成体用基板の特性変化層上に光触媒含有層をコーティングすることにより形成されることを特徴とする請求項1記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項4】 前記光触媒含有層に含有される光触媒が、二酸化チタン (TiO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化スズ (SnO_2)、チタン酸スズ (SrTiO_3)、酸化タンタム (WO_3)、酸化ビスマス (Bi_2O_3)、および酸化鉄 (Fe_2O_3) から選択される1種または2種以上の物質であることを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項5】 前記光触媒が二酸化チタン (TiO_2) であることを特徴とする請求項4記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項6】 前記パターン形成体用基板が、少なくとも基板とこの基板上に設けられた前記特性変化層とから形成されていることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項7】 前記特性変化層が、前記光触媒含有層中の光触媒の作用により表面の濡れ性が変化する濡れ性変化層であることを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項8】 前記濡れ性変化層が、光触媒含有層中の光触媒の作用により、露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層であることを特徴とする請求項7記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項9】 前記濡れ性変化層上の水の接触角が、露光されていない部分において90度以上であり、露光された部分において30度以下であることを特徴とする請求項8記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項10】 前記濡れ性変化層が、オルガノポリシロキサンを含有する層であることを特徴とする請求項8または請求項9に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項11】 前記オルガノポリシロキサンが、 $\text{Y}_n\text{SiX}_{(4-n)}$ (ここで、Yはアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、Xはアルコキシ基またはハロゲンを示す。nは0〜3までの整数である。) で示される珪素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物もしくは加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることを特徴とする請求項10記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項12】 前記特性変化層が、光触媒含有層中の光触媒の作用により分解除去される分解除去層であることを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項13】 前記分解除去層とこの分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材との水の接触角が異なることを特徴とする請求項12記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項14】 前記分解除去層上の水の接触角が60度以上であり、この分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材の水の接触角が30度以下であることを特徴とする請求項13に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項15】 前記分解除去層が、炭化水素系、フッ素系またはシリコン系の非イオン界面活性剤であることを特徴とする請求項13または請求項14記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項16】 前記露光が、フォトマスクを介した露光であることを特徴とする請求項1から請求項15までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項17】 前記露光が、光描画照射により行われることを特徴とする請求項1から請求項15までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項18】 前記露光が、光触媒含有層を加熱しながらなされることを特徴とする請求項1から請求項17までのいずれかの請求項に記載のパターン形成体の製造方法。

【請求項19】 少なくとも透明基板と光触媒含有層とからなる光触媒含有層側基板であって、表面上光触媒の作用により特性が変化する特性変化層を有するパターン形成体用基板の特性変化層と前記光触媒含有層とを接触させて露光することによりパターン形成体を形成することを特徴とするパターン形成体製造用光触媒含有層側基板。

【請求項20】 前記光触媒含有層に含まれる光触媒が二酸化チタンであることを特徴とする請求項19記載のパターン形成体製造用光触媒含有層側基板。

【請求項21】 基板と、この基板上に形成され、光触媒の作用により特性が変化したパターンを有する特性変化層とを少なくとも有し、光触媒含有層を有さないこと

を特徴とするパターン形成体。

【請求項22】 前記特性変化層が、光触媒の作用により露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層であることを特徴とする請求項21記載のパターン形成体。

【請求項23】 前記特性変化層が、光触媒の作用により分解除去される分解除去層であり、前記分解除去層とこの分解除去層が分解除去された露出する露出部材との水の接触角が異なることを特徴とする請求項21記載のパターン形成体。

【請求項24】 請求項21から請求項23に記載のパターン形成体に形成されたパターンに対応した部位上に機能性部が配置されたことを特徴とする機能性素子。

【請求項25】 前記パターンが水の接触角が異なる部位により形成されたパターンであり、このパターンにおいて水の接触角が小さい部分上に機能性部が形成されたことを特徴とする請求項24に記載の機能性素子。

【請求項26】 請求項25記載の機能性素子の機能性部が、画素部であることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項27】 請求項25記載の機能性素子の機能性部が、レンズであることを特徴とするマイクロレンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷をはじめとして各種の用途に使用可能な新規なパターン形成体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、基材上に図案、画像、文字、回路等の各種パターンを形成するパターン形成体の製造方法としては、各種の方法が製造されている。

【0003】例えば、印刷を例に挙げて説明すると、印刷方法の一種である平版印刷に使用する平版印刷版は、インクを受容する親油性部位と、印刷インクを受容しない部位とからなるパターンを有する平版を製造し、この平版を用いて親油性部位に印刷すべきインクの画像を形成し、形成した画像を紙等に転写して印刷している。こうした印刷では、このように印刷版原板に、文字、図形等のパターンを形成してパターン形成体である印刷版を製造し、印刷機に装着して使用している。代表的な平版印刷版であるオフセット印刷用の印刷版原板には、数多くのものが提案されている。

【0004】オフセット印刷用の印刷版は、印刷版原板にパターンを描いたマスクを介して露光して現像する方法、あるいは電子写真方式によって直接に露光して印刷版原板上に直接に製版する方法等によって作製することができる。電子写真式のオフセット印刷版原板は、導電性基材上に酸化亜鉛等の光導電性粒子および結着樹脂を主成分とした光導電層を設け、これを感光体として電子写真方式によって露光し、感光体表面に親油性の高い画像を形成させ、続いて不感脂化液で処理し非画像部分を

親水化することによってオフセット原版、すなわちパターン形成体を得る方法によって作製されている。親水性部分は水等によって浸漬して疎油性とされ、親油性の画像部分に印刷インクが受容されて紙等に転写される。しかしながら、パターン形成に当たっては不感脂化液での処理等の種々の露光後の処理が必要となる。

【0005】また、レーザーの照射によって、インクに対して受容性の高い部位と親インク性の部位とからなるパターンを形成することが可能なヒートモード記録材料を用いた平版印刷版を製作する方法も提案されている。ヒートモード記録材料は、現像等の工程が不要で、単にレーザー光によって画像を形成するのみで印刷版を製造することができるという特徴を有しているが、レーザーの強度の調整、レーザーにより変質した固体状物質など残留物等の処理の問題、耐刷性などに課題があった。

【0006】また、高精細なパターンを形成する方法として、基材上に塗布したフォトレジスト層にパターン露光を行い、露光後、フォトレジストを現像し、さらにエッチングを行ったり、フォトレジストに機能性を有する物質を用いて、フォトレジストの露光によって目的とするパターンを直接形成する等のフォトリソグラフィによるパターン形成体の製造方法が知られている。

【0007】フォトリソグラフィによる高精細パターンの形成は、液晶表示装置等に用いられるカラーフィルタの着色パターンの形成、マイクロレンズの形成、精細な電気回路基板の製造、パターンの露光に使用するクロムマスクの製造等に用いられているが、このような方法によっては、フォトレジストを用いると共に、露光後に液体現像液によって現像を行ったり、エッチングを行う必要があるため、廃液を処理する必要がある等の問題点があり、またフォトレジストとして機能性の物質を用いた場合には、現像の際に使用されるアルカリ液等によって劣化する等の問題点もあった。

【0008】カラーフィルタ等の高精細なパターンを印刷等によって形成することも行われているが、印刷で形成されるパターンには、位置精度等の問題があり、高精度なパターンの形成は困難であった。

【0009】一方、このような問題点を解決するために、光触媒の作用により濡れ性が変化する物質を用いてパターンを形成するパターン形成体の製造方法が本発明者等において検討されてきた。しかしながら、これまでの光触媒の作用によるパターン形成体の製造方法は、製造されるパターン形成体自体に光触媒が含まれる構成となることから、パターン形成体の種類によっては、この光触媒によって劣化が起る可能性があるという問題点を有する場合もあった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、パターン形成体の製造に際して、高精度にパターンを形成することが可能であり、露

光後の後処理が不要で、かつ製造されたパターン形成体内に光触媒が含有されていないことから、パターン形成体自体の劣化の心配もないパターン形成体の製造方法を提供することを主目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は請求項1において、少なくとも光触媒含有層を有する光触媒含有層側基板と、少なくとも前記光触媒含有層中の光触媒の作用により特性の変化する特性変化層を有するパターン形成体用基板とを、前記光触媒含有層および前記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させ、次いで光触媒含有層側基板を取り外すことにより、特性変化層上に特性の変化したパターンを有するパターン形成体を得ることを特徴とするパターン形成体の製造方法を提供する。

【0012】このように、本発明においては、光触媒含有層および前記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させてパターンを形成するものである。特に露光後の後処理も必要無く、高精細なパターンを有するパターン形成体を製造することができる。また、露光後、パターン形成体から光触媒含有層側基板を取り外すので、パターン形成体自体には光触媒含有層が含まれることがなく、したがってパターン形成体の光触媒の作用による経時的劣化に対する心配がない。

【0013】本発明においては、請求項2に記載するように、光触媒含有層側基板が少なくとも透明基板と光触媒含有層とからなり、パターン形成体用基板とは別に形成されていることや、また請求項3に記載するように、光触媒含有層側基板がパターン形成体用基板の特性変化層上に光触媒含有層をコーティングすることにより形成されたものである。

【0014】光触媒含有層側基板が、パターン形成体用基板とは別体に形成されており、かつ少なくとも光触媒含有層と透明基板とからなるものである場合は、パターン形成体用基板の特性変化層にこの光触媒含有層側基板を接触させて露光し、特性変化層上に光触媒の作用によりパターンを形成した後、この光触媒含有層側基板を取り外すことにより、再度この光触媒含有層側基板を用いることができる。すなわち、光触媒含有層側基板をこのように構成することにより、原則的には何度でもこの光触媒含有層側基板を用いてパターン形成体を製造することが可能となる。したがって、多数のパターン形成体を一度に製造する場合に利点を有するものである。

【0015】一方、光触媒含有層側基板がパターン形成体用基板の特性変化層上に光触媒含有層をコーティングすることにより形成された場合は、単に特性変化層上にコーティングするだけで、容易に光触媒含有層側基板を形成することが可能となり、パターン形成体の製造数が

少ない場合に利点を有する。なお、このように特性変化層上に光触媒含有層をコーティングすることにより光触媒含有層側基板を形成した場合、露光後の光触媒含有層の取り外しは、粘着テープ等を用いて引き剥がす方法等により行われる。

【0016】本発明のパターン形成体の製造方法においては、請求項4に記載するように、光触媒含有層に含有される光触媒が、二酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO_2)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO_3)、酸化タングステン(WO_3)、酸化ビスマス(Bi_2O_3)、および酸化鉄(Fe_2O_3)から選択される1種または2種以上の物質であることが好ましい。中でも請求項5に記載するように二酸化チタン(TiO_2)であることが好ましい。これは、二酸化チタンのバンドギャップエネルギーが高いため光触媒としても有効であり、かつ化学的にも安定で毒性もなく、入手も容易だからである。

【0017】本発明においては、請求項6に記載するように、パターン形成体用基板が、少なくとも基板とこの基板の上に設けられた前記特性変化層とから形成されていることが好ましい。これは、通常特性変化層は種々の特性を有するものであることから、強度面、コスト面および機能面から基板上に薄膜として形成されることが好ましいからである。

【0018】さらに、請求項7に記載するように、本発明における特性変化層が、光触媒含有層中の光触媒の作用により表面の濡れ性が変化する濡れ性変化層であることが好ましい。この特性変化層の特性は種々のものがあるが、その中でも重要なものとして濡れ性の変化を挙げることができる。このように特性変化層を濡れ性変化層とすることにより、光触媒の作用により濡れ性の変化したパターンをパターン形成体に形成することが可能となり、この濡れ性の変化した部位にインク等の機能性部用組成物を付着させることにより、後述するように種々の機能性素子、例えばカラーフィルタやマイクロレンズ等形成することができ、コスト的に有利となるからである。

【0019】本発明においては、請求項8に記載するように、上記濡れ性変化層が、露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層であることが好ましい。このように、露光により水の接触角が低下するように濡れ性の変化する濡れ性変化層が形成されれば、露光を行うことにより容易にこの層の濡れ性を変化させ、水の接触角の小さい微インク性領域を形成することができる。例えば機能性部用組成物を付着させる部分のみ容易に微インク性領域とすることが可能となる。したがって、効率的にカラーフィルタやマイクロレンズ等が製造でき、コスト的に有利となるからである。

【0020】本発明においては、濡れ性変化層上の水との接触角が、露光していない部分において90度以上であり、露光した部分において30度以下であることが好

ましい(請求項9)。露光していない部分は、挽インク性が要求される部分であることから、水の接触角が90度より小さい場合は、挽インク性が十分でなく、インク等の機能性部用組成物が残存する可能性が生じるため好ましくない。また、露光した部分の水の接触角を30度以下としたのは、30度を越える場合は、この部分でのインク等の機能性部用組成物の広がり劣る可能性があり、例えば機能性部がカラーフィルタの画素部である場合、色抜けが生じる等の不都合が生じる可能性があるからである。

【0021】また、請求項10に記載するように、この濡れ性変化層がオルガノポリシロキサンを含有する層であることが好ましい。本発明において、濡れ性変化層に要求される特性としては、光が照射されていない場合は挽インク性であり、光が照射された場合は接触する光触媒含有層中の光触媒の作用により親インク性となるといった特性である。このような特性を濡れ性変化層に付与する材料としては、まず第1にオルガノポリシロキサンが挙げられるからである。

【0022】このようなオルガノポリシロキサンの中でも、請求項11に記載するように、 $Y_nSiX_{(4-n)}$ (ここで、Yはアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、Xはアルコキシ基またはハロゲンを示す。nは0~3までの整数である。)で示される珪素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることが好ましい。このようなオルガノポリシロキサンが上記特性を良く満たすものであるからである。

【0023】本発明においては、請求項12に記載するように、上記特性変化層が、光触媒含有層中の光触媒の作用により分解除去される分解除去層であってもよい。このように、特性変化層を光触媒含有層中の光触媒の作用により分解除去される分解除去層とすることにより、露光された部分は光触媒の作用により分解され除去されることになる。このように光の当たった部分は、特に後処理の必要性もなく完全に分解除去されることが可能であるので、例えば分解除去層をフォトレジストとし、ここに光触媒含有層側基板を接触させて露光することにより、従来行われてきた現像工程を行う必要無しにフォトレジストにパターンを形成することができる等の種々の用途があるからである。

【0024】この場合、請求項13に記載するように、分解除去層とこの分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材と水の接触角が異なることが好ましい。

【0025】このように、分解除去層とこの分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材と水の接触角が異なることにより、露光された部分は光触媒の作用により分解除去層が分解され除去されて露出部材が表面に露出することになる。一方、露光されていない部分は分

解除去層が残存することになる。ここで、分解除去層と露出した露出部材とで水の接触角が異なるものである場合、例えば分解除去層を親インク性の材料で形成し、露出部材を親インク性の材料で形成した場合等においては、予め機能性部を形成する部分に光を照射して光触媒を作用させることによりその部分の分解除去層を除去することができ、露光した部分は凹部でかつ親インク性領域となり、露光しない部分は凸部でかつ親インク性領域となる。これにより、この機能性部を設ける凹部でかつ親インク性領域の部分に機能性部用組成物を精確かつ容易に付着させることができる。よって、上述した特性変化層が濡れ性変化層である場合よりさらに精確に機能性部が形成でき、かつ現像工程もしくは洗浄工程等の露光後の後処理を行う必要がない。このため、容易に工程を簡略化することが可能であり、安価かつ精確な機能性部を有する機能性素子を得ることができる。

【0026】また、分解除去層上の水の接触角が60度以上であり、この分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材表面の水の接触角が30度以下であることが好ましい(請求項14)。

【0027】本発明において、露光されない部分は分解除去層が残存することになる。ここで、露光されない部分は、通常挽インク性が要求される部分であることから、分解除去層上の水の接触角が60度より小さい場合は、挽インク性が十分でなく、機能性部用組成物が残存する可能性が生じるため好ましくない。

【0028】一方、露光された部分は分解除去層が接触する光触媒含有層中の光触媒の作用により分解除去される。したがって、露光された部分は分解除去層の下に形成されている露出部材が表面に露出することになる。この部分は通常親インク性が要求される部分であることから、露出部材上の水の接触角が30度を越える場合は、この部分での機能性部用組成物の広がり劣る可能性があり、機能性部での機能性部用組成物の抜け等が生じる可能性があるからである。

【0029】このように、分解除去層は接触する光触媒含有層中の光触媒により分解除去され、かつ挽インク性を有することが好ましいので、請求項15に記載するように、分解除去層は、炭化水素系、フッ素系またはシリコン系の非イオン界面活性剤であることが好ましい。

【0030】本発明におけるパターン露光の方法は、請求項16に記載するようにフォタマスクを用いた方法であっても、また請求項17に記載するように光陰面照射によるものであってもよく、得られるパターン形成体の性質、用途等に応じて、適宜選択される。また、露光に際しては請求項18に記載するように光触媒含有層を加熱しながら行うことが好ましい。このように光触媒含有層を加熱しながら露光することにより、特性変化層に対する光触媒含有層中の光触媒が感度良く作用するためである。

【0031】本発明は、さらに上記課題を解決するために、請求項19に記載するように、少なくとも透明基板と光触媒含有層とからなる光触媒含有層側基板であって、表面上光触媒的作用により特性が変化する特性変化層を有するパターン形成用基板の特性変化層と前記光触媒含有層とを接触させて露光することによりパターン形成体を形成することを特徴とするパターン形成体製造用光触媒含有層側基板を提供する。

【0032】このように、本発明のパターン形成体製造用光触媒含有層側基板は、その光触媒含有層をパターン形成体用基板の特性変化層に接触させて、露光することにより、パターン形成体上にパターンを形成することができる。したがって、露光後特性変化層から取り外すことにより、原則的には何度でも繰り返して使用することができるという利点を有するものである。この場合請求項20に記載するように、光触媒含有層に含まれる光触媒が二酸化チタンであることが好ましい。これは、二酸化チタンのバンドギャップエネルギーが高いため光触媒として有効であり、かつ化学的にも安定で毒性もなく、入手も容易だからである。

【0033】また、本発明は、上記課題を解決するために、請求項21に記載するように、基板と、この基板上に形成され、光触媒的作用により特性が変化したパターンを有する特性変化層とを少なくとも有し、光触媒含有層を有さないことを特徴とするパターン形成体を提供する。

【0034】本発明のパターン形成体は、このように基板と、光触媒的作用により特性が変化したパターンを有する特性変化層とを少なくとも有するものである。したがって、例えばこの特性の変化が濡れ性の変化であった場合は、このパターン形成体をインクとの受容性の相違を利用した各種印刷原版として利用することができるので、製造に際して現像・洗浄工程等を行う必要のない低コストの各種印刷原版とすることができる。また、このパターン形成体は、光触媒含有層を有するものでないの、パターン形成体が光触媒的作用により経時的に劣化していくおそれがないという利点を有するものである。

【0035】本発明は、請求項22に記載するように、中でも特性変化層が、光触媒的作用により露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層であることが好ましい。

【0036】このように特性変化層が露光時の光触媒的作用により露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層であることにより、露光を行うことにより容易に濡れ性を変化させ、水の接触角の小さい親インク性領域のパターンを有するパターン形成体とすることができる。よって、このようなパターン形成体の親インク性領域のパターンに機能性部用組成物を付着させることにより、効率的にカラーフィルタやマイクロレンズ等の機能性素子を製造でき、コスト的に有利と

なるからである。

【0037】また、本発明は請求項23に記載するように、特性変化層が光触媒的作用により分解除去される分解除去層であり、前記分解除去層とこの分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材との水の接触角が異なるものであることが好ましい。

【0038】このように、特性変化層を分解除去層とし、この分解除去層が分解除去された際に露出する露出部材との水の接触角が異なるものであるパターン形成体とすることにより、上述したように、予め機能性部を設ける部分の濡れ性を水の接触角が小さい親インク性領域とし、他の部分も水の接触角が大きい親インク性領域としたパターン形成体を得ることができる。このようなパターン形成体の親インク性領域パターンに機能性部用組成物を付着させることにより、水の接触角の小さい親インク性領域にのみ容易に機能性部用組成物を付着させることができる。よって、上述した特性変化層が濡れ性変化層である場合と同様に、パターン形成体から、後工程もしくは洗浄工程等の露光後の後処理を行うことなしに容易に機能性素子が形成できる。このため、容易に工程を簡略化することが可能であり、安価に機能性部を有する機能性素子を得ることができる。

【0039】本発明においては、請求項24に記載するように、上述したパターン形成体から形成されたパターンに対応した部位上に機能性部を配置することにより機能性素子とすることができる。このように、本発明のパターン形成体を用いることにより、容易に機能性素子を得ることができる。

【0040】この場合、請求項25に記載するように、パターンが水の接触角が異なる部位により形成されたパターンであり、このパターンにおいて水の接触角が小さい部分上に機能性部が形成された機能性素子であることが好ましい。これは、上述したように、水と接触角が小さい親インク性領域に機能性部用組成物を付着させることにより、容易に機能性素子を得られることから、このような機能性素子はコスト的に有利であるからである。

【0041】本発明の機能性素子は、請求項26に記載するように、機能性部が画素部であるカラーフィルタとすることができ、また請求項27に記載するように、機能性部をレンズとすることによりマイクロレンズとすることができる。カラーフィルタもしくはマイクロレンズとすることにより本発明の利点を十分に活かすことができるからである。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明のパターン形成体の製造方法について詳細に説明する。本発明のパターン形成体の製造方法は、少なくとも光触媒含有層を有する光触媒含有層側基板と、少なくとも前記光触媒含有層中の光触媒の作用により特性が変化する特性変化層を有するパターン形成体用基板とを、前記光触媒含有層および前

記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させ、次いで光触媒含有層側基板を取り外すことにより、特性変化層上に特性の変化したパターンが形成されたパターン形成体を得ることを特徴とするものである。

【0043】このように、本発明のパターン形成体の製造方法においては、光触媒含有層および特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、光触媒含有層中の光触媒の作用により露光した部分の特性変化層の特性が変化し、特性変化層上の露光された部分、すなわち特性の変化した部分によるパターンが形成される。したがって、パターン形成に際して露光後の現像・洗浄等の後処理が不要となるので、従来より少ない工程で、かつ安価にパターンを形成することができる。よって、パターン形成体のパターンに沿って機能性を形成することにより容易にかつ安価にカラーフィルタ等の機能性素子を形成することができる。

【0044】さらに、本発明においては、特性変化層上の特性を光触媒含有層中の光触媒の作用により変化させた後、光触媒含有層側基板を取り外してパターン形成体側基板をパターン形成体としたものであるため、得られるパターン形成体には光触媒含有層が含まれていない。したがって、得られるパターン形成体に機能性部を形成して機能性素子とした場合に、機能性素子内部に光触媒含有層が含まれることがなく、このため機能性素子が光触媒の作用により経時的に劣化する可能性を皆無とすることが可能となる。

【0045】このような本発明のパターン形成体の製造方法について、図面を用いて説明する。なお、本発明におけるパターンとは、図案、画像、回路、文字等の種々の模様を示すものであり、特に限定されるものではない。

【0046】図1は、本発明のパターン形成体の製造方法の一例を示すものである。この製造方法においては、まず透明基板1とこの透明基板1上に形成された光触媒含有層2とからなる光触媒含有層側基板3と、基板4およびこの基板4上に設けられた特性変化層5とからなるパターン形成体用基板6とを準備する(図1(A)参照)。

【0047】次に、この光触媒含有層側基板3の光触媒含有層2と、パターン形成体用基板6の特性変化層5とが接触するように密着させ、フォトマスク7を介して例えばUV光等により露光する。これにより、特性変化層5上の露光された部位の特性が変化して特性変化部位8となる(図1(B)参照)。

【0048】次いで、光触媒含有層側基板3をパターン形成体用基板6から取り外す(離す)ことにより、特性変化層5上に特性変化部位8のパターンが描かれたパターン形成体9が形成される(図1(C)参照)。

【0049】また、本発明のパターン形成体の製造方法

の他の例を図2に示す。この例においては、まず基板4上に特性変化層5が形成されたパターン形成体用基板6を準備する(図2(A)参照)。次いで、この特性変化層上に光触媒含有層2を塗布等により形成する(図2(B)参照)。なお、この例においては、塗布等されて形成されたこの光触媒含有層2が本発明でいう光触媒含有層側基板3となる。そして、上記第1の例と同様にフォトマスク7を介して露光することにより特性変化層5上に特性変化部位8が形成される(図2(C)参照)。最後に光触媒含有層2を取り外すことにより、特性変化層5上に特性変化部位8のパターンが形成されたパターン形成体9が得られる(図2(D)参照)。

【0050】以下、上述した二つの製造方法を例として、本発明のパターン形成体製造方法について詳しく説明する。

【0051】(光触媒含有層側基板)本発明における光触媒含有層側基板とは、少なくとも光触媒含有層を有するものであれば、どのような基板をも含むものである。例えば図1に示す例のように、光触媒含有層2の他に透明基板1を含むものであってもよいし、図2の例に示すように光触媒含有層2単独で形成されたものであってもよい。また、必要に応じて他の層が形成されたものであってもよい。

【0052】また、この光触媒含有層側基板は、図1の例に示すように、透明基板1上に光触媒含有層2を形成することにより得られ、予めパターン形成体用基板6とは別体に形成されたものであってもよく、また図2に示す例のようにパターン形成体用基板6上に塗布されて形成されたもののようにパターン形成体用基板6と一体となるように形成されたものであってもよい。

【0053】図1に示すように、光触媒含有層側基板3をパターン形成体用基板6と別体に形成すると、図1

(A)～(C)に示すようにパターン形成体用基板6の特性変化層5上にこの光触媒含有層側基板3を接触させて露光し、特性変化層5上に光触媒の作用によりパターンを形成した後、この光触媒含有層側基板3を取り外すことにより、再度この光触媒含有層側基板3を用いることができる。すなわち、光触媒含有層側基板をこのように構成することにより、原則的には何度でもこの光触媒含有層側基板を用いることが可能となり、多数のパターン形成体を製造する場合に利点を有する。

【0054】このように光触媒含有層側基板をパターン形成体用基板と別体に形成する場合は、強度やコスト等の関係から光触媒含有層以外に少なくとも透明基板を有することが好ましい。すなわち、図1に示すように、透明基板1上に光触媒含有層2を形成した構成とすることにより、繰り返し使用した場合の強度に耐えることができ、また光触媒含有層2のみで別体に形成した場合よりコスト的に有利となるのである。

【0055】このような光触媒含有層側基板は、少なく

とも光触媒含有層と透明基板を有し、かつ片面に光触媒含有層が露出している部分があればいかなる構成であってもよい。例えば、他にフォトマスクが一体に形成されていてもよく、周囲に保護層等が形成されていてもよい。また、図1(B)において全面露光しても特性変化層上にパターン状に特性変化部位が形成できるように、光触媒含有層上に接触阻害層をマスクパターン状に形成し、特性変化層と接触する部位をパターン状に制限したものであってもよく、また光触媒含有層自体をパターン状に形成したものであってもよい。

【0056】一方、光触媒含有層側基板を、図2に示すようにパターン形成体用基材6上に光触媒含有層を塗布等することにより一体に形成した場合は、光触媒含有層側基板に強度が必要とならないため、強度保持のための層が不要となり、少数のパターン形成体を得る場合に有利である。

【0057】この場合も、少なくとも光触媒含有層が含まれれば他にいかなる層が形成されていてもよく、例えばこの光触媒含有層側基板の取り外しを容易にするために、予め粘着層等を設けていてもよい。また、この光触媒含有層がパターン状に形成されたものであってもよい。

【0058】(光触媒含有層) 上述したように、光触媒含有層側基板3には少なくとも光触媒含有層2が含まれる。

【0059】この光触媒含有層は、光触媒含有層中の光触媒が接触する特性変化層の特性を変化させるような構成であれば、特に限定されるものではなく、光触媒とバインダーから構成されているものであってもよいし、光触媒単体で製膜されたものであってもよい。また、その表面の濡れ性は特に親油性性であっても親水性性であってもよい。

【0060】この光触媒含有層における、後述するような二酸化チタンに代表される光触媒の作用機構は、必ずしも明確なものではないが、光の照射によって生成したキャリアが、近傍の化合物との直接反応、あるいは、酸素、水の存在下で生じた活性酸素種によって、有機物の化学構造に変化を及ぼすものと考えられている。本発明においては、このキャリアが光触媒含有層上に接触する特性変化層中の化合物に作用を及ぼすものであると思われる。

【0061】本発明で使用する光触媒としては、光半導体として知られる例えば二酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO_2)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO_3)、酸化タングステン(WO_3)、酸化ビスマス(Bi_2O_3)、および酸化鉄(Fe_2O_3)を挙げることができ、これらから選択して1種または2種以上を混合して用いることができる。

【0062】本発明においては、特に二酸化チタンが、バンドギャップエネルギーが高く、化学的に安定で毒性

もなく、入手も容易であることから好適に使用される。二酸化チタンには、アナターゼ型とルチル型があり本発明ではいずれも使用することができるが、アナターゼ型の二酸化チタンが好ましい。アナターゼ型二酸化チタンは励起波長が380nm以下にある。

【0063】このようなアナターゼ型二酸化チタンとしては、例えば、塩酸解離型のアナターゼ型チタニアゾル(石原産業(株)製STS-02(平均粒径7nm)、石原産業(株)製ST-K01)、硝酸解離型のアナターゼ型チタニアゾル(日産化学(株)製TA-15(平均粒径12nm))等を挙げることができる。

【0064】光触媒の粒径は小さいほど特性変化反応が効果的に起こるので好ましく、平均粒径が50nm以下が好ましく、20nm以下の光触媒を使用するのが特に好ましい。

【0065】本発明における光触媒含有層は、上述したように光触媒単独で形成されたものであってもよく、またバインダーと混合して形成されたものであってもよい。

【0066】光触媒単独で形成する場合、例えば二酸化チタンの場合は、透明基板もしくは特性変化層上に無定形チタニアを形成し、次いで焼成により結晶性チタニアに変化させる方法等が挙げられる。ここで用いられる無定形チタニアとしては、例えば四塩化チタン、硫酸チタン等のチタンの無塩塩の加水分解、脱水縮合、テトラエトキシチタン、テトライソプロポキシチタン、テトラ-n-プロポキシチタン、テトラブトキシチタン、テトラメトキシチタン等の有機チタン化合物を酸存在下において加水分解、脱水縮合によって得ることができる。次いで、400℃～500℃における焼成によってアナターゼ型チタニアに変性し、600℃～700℃の焼成によってルチル型チタニアに変性することができる。

【0067】また、バインダーを用いる場合は、バインダーの主骨格が上記の光触媒の光励起により分解されないような高い結合エネルギーを有するものが好ましく、例えばこのようなバインダーとしては、後述する濡れ性変化層の説明のところで詳しく説明するオルガノポリシロキサン等を挙げることができる。

【0068】このようにオルガノポリシロキサンをバインダーとして用いた場合は、上記光触媒含有層は、光触媒とバインダーであるオルガノポリシロキサンを必要に応じて他の添加剤とともに溶液中に分散して塗布液を調製し、この塗布液を透明基板上もしくは特性変化層上に塗布することにより形成することができる。使用する溶剤としては、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系の有機溶剤が好ましい。塗布はスピンコート、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート等の公知の塗布方法により行うことができる。バインダーとして紫外線硬化型の成分を含有している場合、紫外線を照射して硬化処理を行うことにより光触媒含有層

を形成することかできる。

【0069】また、バインダとして無定形シリカ前駆体を用いることができる。この無定形シリカ前駆体は、一般式 SiX_n で表され、Xはハロゲン、メトキシ基、エトキシ基、またはアセチル基であるケイ素化合物、それらの加水分解物であるシラノール、または平均分子量3000以下のポリシロキサンが好ましい。

【0070】具体的には、テトラエトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラ-n-プロポキシシラン、テトラブトキシシラン、テトラメトキシシラン等が挙げられる。また、この場合には、無定形シリカの前駆体と光触媒の粒子とを非水性溶媒中に均一に分散させ、透明基板上に空気中の水分により加水分解させてシラノールを形成させた後、常温で脱水縮合することにより光触媒含有層を形成できる。シラノールの脱水縮合を100℃以上で行えば、シラノールの重合度が増し、膜表面の強度を向上できる。また、これらの結着剤は、単独あるいは2種以上を混合して用いることができる。

【0071】光触媒含有層中の光触媒の含有量は、5〜60重量%、好ましくは20〜40重量%の範囲で設定することができる。また、光触媒含有層の厚みは、0.05〜10μmの範囲内が好ましい。

【0072】また、光触媒含有層には上記の光触媒、バインダの他に、界面活性剤を含有させることができる。具体的には、日光ケミカルズ(株)製NICKOL BL、BC、BO、BBの各シリーズ等の炭化水素系、デュボ社製ZONYL FSN、FSO、旭硝子(株)製サーフロンS-141、145、大日本インキ化学工業(株)製メガファックD-141、144、ネオス(株)製フタージェントF-200、F251、ダイキン工業(株)製ユニダインDS-401、402、スリーエム(株)製フロラードFC-170、176等のフッ素系あるいはシリコーン系の非イオン界面活性剤を挙げることかでき、また、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、両性界面活性剤を用いることもできる。

【0073】さらに、光触媒含有層には上記の界面活性剤の他にも、ポリビニルアルコール、不飽和ポリエステル、アクリル樹脂、ポリエチレン、ジアリルフタレート、エチレンプロピレンジエンモノマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリブタジエン、ポリベンズイミダゾール、ポリアクリロニトリル、エポクロロヒドリン、ポリサルファイド、ポリイソプレン等のオリゴマー、ポリマー等を含ませることができ。

(透明基板) 本発明においては、図1に示すように、光触媒含有層側基板3は透明基板1とこの透明基板1上に

形成された光触媒含有層2とから構成されることが好ましい。

【0074】この透明基板は、図1(B)に示すように露光の際に、光触媒含有層側基板の光触媒含有層2が形成されていない側から露光可能のように、例えばUV光等の光を透過する材質であれば特に限定されるものではない。好ましい材質としては、例えば石英ガラス、バイレックスガラス、合成石英板等の可塑性のない透明ナリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可塑性を有する透明なフレキシブル材等を挙げることができる。

【0075】(パターン形成体用基板) 本発明のパターン形成体の製造方法においては、図1および図2に示すように、まず上述した光触媒含有層側基板3とパターン形成体用基板6とを準備する。

【0076】このパターン形成体用基板は、少なくとも特性変化層を有するものであれば特に限定されるものではないが、強度等の関係から基板の上にこの特性変化層が形成されていることが好ましい。また、必要であれば他の保護層等も形成されてもよいが、少なくとも一方の面全面もしくは部分的に特性変化層が露出している必要がある。

【0077】本発明においてパターン形成体用基板とは、いまだ特性変化層に特性変化部位によるパターンが形成されていない状態の基板を示し、このパターン形成体用基板に対して露光して、特性変化層上に特性変化部位のパターンが形成されたものをパターン形成体とする。

【0078】(特性変化層) 本発明における特性変化層とは、光触媒の作用により特性が変化する層であればいかなる層であってもよく、例えば特性変化層中にスピロピラン等のフォトクロミック材料あるいは光触媒の作用により分解される有機色素等を特性変化層に混合し、特性変化層を光触媒の作用により着色する層としてもよい。

【0079】また、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンなどのポリマー材料を用いることにより、露光した部分が光触媒の作用により、極性基が導入されたり、表面の状態が粗い状態となったりして種々の物質との接着性が向上するようにした層を特性変化層としてもよい。このように特性変化層を接着性に変化する接着性変化層とすることにより、パターン露光により接着性の良好なパターンを形成することが可能となる。このような接着性の良好な部位のパターンを有するパターン形成体は、例えば、このようなパターン形成体に金属成分を蒸着し、金属の薄膜を形成し、次いで接着性の違いを利用して金属薄膜を例えば粘着剤や薬剤等により剥離することにより、金属の薄膜のパターンを形成することが可能となる。この方法によれば、レジストのパターンを形成することなく金属薄膜のパターンを形

成することが可能となり、印刷法によるものよりも高精細なパターンを有するプリント基板や電子回路素子等を形成することができる。

【0080】このように、特性変化層は光触媒の作用により変化する種々の特性を有する層であれば特に限定されないものであるが、本発明においては中でも特性変化層が光触媒の作用により濡れ性が変化して濡れ性によるパターンが形成される濡れ性変化層である場合、および特性変化層が光触媒の作用により分解除去され凹凸によるパターンが形成される分解除去層である場合の二つの場合が、特に得られる機能性素子等の関係からより本発明の有効性を引き出すものである为好ましい。

【0081】(濡れ性変化層)本発明という濡れ性変化層とは、露光時の光触媒の作用により表面の濡れ性が変化し、濡れ性の变化した部位によるパターンが形成できる層をいう。この濡れ性変化層は、特に限定されるものではないが、この濡れ性変化層が、露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層であることが好ましい。

【0082】このように、露光により水の接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層とすることにより、パターン露光等を行うことにより容易に濡れ性を变化させ、水の接触角の小さい親インク性領域のパターンを形成することができる。したがって、例えばこの濡れ性変化層上の機能性部が形成される部分のみ露光することにより容易に親インク性領域とすることが可能となり、この部分に機能性部用組成物を付着させることにより、容易に機能性素子を形成することができる。したがって、効率的に機能性素子が製造でき、コスト的に有利となるからである。

【0083】ここで、親インク性領域とは、水の接触角が小さい領域であり、機能性部用組成物、例えば着色用のインクやマイクロレンズ形成用組成物等に対する濡れ性の良好な領域をいうこととする。また、親インク性領域とは、水の接触角が大きい領域であり、着色用のインクやマイクロレンズ形成用組成物等に対する濡れ性が悪い領域をいうこととする。

【0084】上記濡れ性変化層は、その水の接触角が、露光していない部分においては90度以上、好ましくは140度以上であることが好ましい。これは、露光していない部分は、本発明においては親インク性が要求される部分であることから、水の接触角が90度より小さい場合は、親インク性が十分でなく、着色用のインク等の機能性部用組成物が残存する可能性が生じるため好ましくないからである。

【0085】また、上記濡れ性変化層は、露光すると水の接触角が低下して30度以下、より好ましくは20度以下となるような層であることが好ましい。露光した部分の水の接触角を30度以下としたのは、30度を越える場合は、この部分での着色用インク等の機能性部用組

成物の広がりがある可能性があり、機能性部の欠け等が生じる可能性があるからである。

【0086】なお、ここでの水の接触角は、マイクロシリッジから水滴を滴下して30秒後に接触角測定器(協和界面科学(株)製CA-A型)を用いて測定した値をいう。

【0087】このような濡れ性変化層に用いられる材料としては、上述した濡れ性変化層の特性、すなわち露光により接触する光触媒含有層中の光触媒により濡れ性が変化する材料で、かつ光触媒の作用により劣化、分解しにくい主鎖を有するものであれば、特に限定されるものではないが、例えば、(1)ゾルゲル反応等によりクローロまたはアルコキシラン等を加水分解、重縮合して大きな強度を発揮するオルガノポリシロキサン、(2)親水性や親油性に優れた反応性シリコーンを架橋したオルガノポリシロキサン等のオルガノポリシロキサンを挙げることができる。

【0088】上記の(1)の場合、一般式：



(ここで、Yはアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、Xはアルコキシ基、アセチル基またはハロゲンを示す。nは0～3までの整数である。)で示される硅素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物もしくは加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることが好ましい。なお、ここでYで示される基の炭素数は1～20の範囲内であることが好ましく、また、Xで示されるアルコキシ基は、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基であることが好ましい。

【0089】具体的には、メチルトリクロロシラン、メチルトリブROMシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、メチルトリセブトキシシラン；エチルトリクロロシラン、エチルトリブROMシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリセブトキシシラン；n-プロピルトリクロロシラン、n-プロピルトリブROMシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、n-プロピルトリイソプロポキシシラン、n-プロピルトリセブトキシシラン；n-ブチルトリクロロシラン、n-ブチルトリメトキシシラン、n-ブチルトリエトキシシラン、n-ブチルトリイソプロポキシシラン、n-ブチルトリセブトキシシラン；n-ペンチルトリクロロシラン、n-ペンチルトリメトキシシラン、n-ペンチルトリエトキシシラン、n-ペンチルトリイソプロポキシシラン、n-ペンチルトリセブトキシシラン；n-ヘキシルトリクロロシラン、n-ヘキシルトリメトキシシラン、n-ヘキシルトリイソプロポキシシラン、n-ヘキシルトリセブトキシシラン；n-ヘキシルトリブROMシラン、n-ヘキシルトリメトキシシラン、n-ヘキシルトリイソプロポキシシラン、n-ヘキシルトリセブトキシシラン；n-オクタデシルトリクロロシラン、n-オクタデシルトリメトキシシラン、n-オクタデシル

トリエトキシシラン、 n -オクタデシルトリイソプロポキシシラン、 n -オクタデシルトリブトキシシラン；フェニルトリクロルシラン、フェニルトリプロムシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリイソプロポキシシラン、フェニルトリブトキシシラン；テトラクロルシラン、テトラプロムシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラブトキシシラン、ジメトキシジエトキシシラン；ジメチルジクロルシラン、ジメチルジプロムシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン；ジフェニルジクロルシラン、ジフェニルジプロムシラン、ジフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン；フェニルメチルジクロルシラン、フェニルメチルジプロムシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン；トリクロルヒドロシラン、トリプロムヒドロシラン、トリメトキシヒドロシラン、トリエトキシヒドロシラン、トリイソプロポキシヒドロシラン、トリブトキシヒドロシラン；ビニルトリクロルシラン、ビニルトリプロムシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリブトキシシラン；トリフルオロプロピルトリクロルシラン、トリフルオロプロピルトリプロムシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリエトキシシラン、トリフルオロプロピルトリイソプロポキシシラン、トリフルオロプロピルトリブトキシシラン； γ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリブトキシシラン； γ -メタアクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリブトキシシラン； γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -アミノプロピルトリブトキシシラン； α -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 α -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 α -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 α -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、 α -メルカプトプロピルトリイソプロポキシシラン、 α -メルカプトプロピルトリブトキシシラン； β -（3，4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、 β -（3，4-エ

ボキシシクロヘキシル）エチルトリエトキシシラン；および、それらの部分加水分解物；および、それらの混合物を使用することができる。

【0090】また、特にフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンが好ましく用いることができ、具体的には、下記のフルオロアルキルシランの1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解縮合物が挙げられ、一般にフッ素系シランカップリング剤として知られたものを使用することができる。

【0091】 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_8\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_3(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OC H}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_8\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_3(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_4\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ；および $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{SO}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}_2\text{H}_4\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 。

【0092】上記のようなフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンをバインダーとして用いることにより、濡れ性変化層の非露光部の脱インク性が大きく向上し、着色用のインク等の機能性部用組成物の付着を妨げる機能を発現する。

【0093】また、上記の（2）の反応性シリコーンとしては、下記一般式で表される骨格をもつ化合物を挙げることができる。

【0094】

【化1】

【0104】なお、この分解除去層は、露光による光触媒の作用により酸化分解され、気化等されることから、

現像・洗浄工程等の特別な後処理なしに除去されるものであるが、分解除去層の材質によっては、洗浄工程等を行ってもよい。

【0105】また、この分解除去層を用いた場合は、凹凸を形成するのみならず、分解除去されて露出する露出部材と分解除去層との特性の相違によりパターンを形成することも可能である。このような特性としては、接着性、発色性等種々のものを挙げることができるが、本発明においては中でも濡れ性を挙げる事ができ、この濡れ性の相違によりパターンを形成することが、最終的に素子を形成した場合の有効性の点で好ましい。

【0106】すなわち、本発明においては、分解除去層とこの分解除去層が分解除去されて露出する露出部材との水の接触角が異なるように構成されていることが好ましく、特に露出部材の水の接触角より分解除去層上の水の接触角が大きいことが好ましく、特に好ましくは分解除去層の水との接触角が60度以上であることである。

【0107】これは、本発明において露光されない部分は分解除去層が残存する部分すなわち凸部となることから、この凸部に機能性部用組成物を付着させるよりは分解除去層が除去され露出部材が露出した凹部に機能性部用組成物を付着させることが好ましい。このため、分解除去層は機能性部用組成物が付着しにくいように撥インク性を示す方が好ましく、露出部材の水の接触角より分解除去層上の水の接触角が大きいことが好ましくなるのである。分解除去層上の水の接触角が60度より小さい場合は、撥インク性が十分でなく、例えば着色用のインク等の機能性部用組成物が残存する可能性が生じるため好ましくない。

【0108】このような分解除去層に用いられる材料としては、上述した分解除去層の特性、すなわち露光により接触する光酸媒合層中の光酸媒の作用により分解除去される材料で、かつ好ましくは水との接触角が60度以上となる材料である。

【0109】このような材料としては、例えば炭化水素系、フッ素系またはシリコン系の非イオン界面活性剤を挙げることができる。このようなものとして具体的には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、パーフルオロアルキルエチレンオキシド付加物、もしくはパーフルオロアルキルアミノオキシド等を挙げることができる。

【0110】このような材料は、炭化水素系の非イオン界面活性剤であれば、N I K K O L B L、B C、B O、B Bの各シリーズ(商品名、日本サーファクタント工業社製)、フッ素系あるいはシリコン系の非イオン界面活性剤であれば、Z O N Y L F S N、F S O(商品名、デュボン社製)、サーフロンS-141、145(商品名、旭硝子社製)、メガファックF-141、144(商品名、大日本インキ社製)、フタージェントF200、F251(商品名、ネオス社製)、ユニダイ

ンDS-401、402(商品名、ダイキン工業社製)、フロラードFC-170、176(商品名、スリーエム社製)として入手することができる。

【0111】この分解除去層の材料としては他にもカチオン系、アニオン系、両性界面活性剤を用いることが可能であり、具体的には、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アルキルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフルオロアルキルペタイン等を挙げることができる。

【0112】さらに、分解除去層の材料としては、界面活性剤以外にも種々ポリマーもしくはオリゴマーを用いることができる。このようなポリマーもしくはオリゴマーとしては、例えばポリビニルアルコール、不飽和ポリエステル、アクリル樹脂、ポリエチレン、ジアルキルフタレート、エチレンプロピレンジエンモノマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ナイロン、ポリエスレン、ポリブタジエン、ポリペンゼイミダザール、ポリアクリルニトリル、エビクロヒドリン、ポリサルファイド、ポリイソブレン等を挙げることができる。本発明においては、中でもポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、塩化ビニル等の水との接触角の高い撥インク性のポリマーを用いることが好ましい。

【0113】このような分解除去層は、上述した成分を必要に応じて他の添加剤とともに溶剤中に分散して塗布液を調製し、この塗布液を基板もしくは露出部材(基板と露出部材が共通しても良い。)上に塗布することにより形成することができる。塗布はスピンコート、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート等の公知の塗布方法により行うことができる。

【0114】本発明において、この分解除去層の厚みは光酸媒による分解速度等の関係より、0.001 μ mから1 μ mであることが好ましく、特に好ましくは0.01~0.1 μ mの範囲内である。

【0115】(基板)本発明のパターン形成体の製造方法において、特性変化層は強度との関係や最終的な機能性素子との関係から、図1および図2に示すように基板4上に形成されることが好ましい。このような基板としては、パターン形成体もしくはパターン形成体により形成された機能性素子の用途に応じて、ガラス、アルミニウム、およびその合金等の金属、プラスチック、繊維、不織布等を挙げることができる。

【0116】また、上述したように特性変化層が分解除去層である場合は、基板と分解除去層との間に露出部材を設けてもよい。この露出部材は、上述したように分解除去層が露光による光酸媒の作用により分解除去された際に露出する部材であり、分解除去層とその特性が異な

るもので形成されていることが好ましい。特に、上述したように、上記特性が濡れ性である場合は、水との接触角が30度以下のものであることが好ましい。このようなものとしては、例えばガラスセラミックス等の無機材料や、表面をアブラズマやカップリング剤により親水化処理したポリマー材料等を挙げることができ、る。

【0117】なお、本発明においては、上記基板がこの露出部材としての機能を有する場合は、別に露出部材を設ける必要はない。

【0118】(光触媒含有層と特性変化層との接触) 本発明においては、図1(B)および図2(C)に示すように、露光時に光触媒含有層側基板3の光触媒含有層2と、パターン形成体用基板6の特性変化層4とが接触するように配置される必要がある。

【0119】ここで、本発明における接触とは、実質的に光触媒の作用が特性変化層に及ぶような状態で配置された状態をいうこととし、図2(C)に示すように特性変化層上に塗布されて形成され密着されている状態、および図1(B)に示すように物理的に接触している状態を含み、さらに例えば物理的な接触が無い場合でも間に水もしくは空気等が介在して光触媒含有層中の光触媒の作用が特性変化層に及ぶように配置されている場合をも含むものとする。本発明においては、このような接触状態は、少なくとも露光の間だけ維持されればよい。

【0120】(露光) 本発明においては、光触媒含有層側基板3の光触媒含有層2と、パターン形成体用基板6の特性変化層5とが接触するように配置した後、図1(B)および図2(C)に示すように露光が行われる。

【0121】本発明における露光によるパターンの形成は、図1(B)および図2(C)に示すようなフォトマスク7を介した露光によるものであっても、レーザー光等を用いた光描画照射によるものであってもよい。

【0122】上記フォトマスクを用いた場合、縮小光学系によりマスクパターンを画像を縮小する縮小投影露光方法を用いることによって、微細なパターンを形成することができる。このようなフォトマスクとしては、蒸着用マスクのように金属板に形成されたもの、ガラス板に金属クロムで形成されたもの等、さらには印刷用途では製版用フィルム等を用いることができる。

【0123】一方、レーザー光等を用いた光描画照射による場合は、フォトマスクを用いずに、所定の描画照射システムを用いて直接所定のパターンを描くことができる。

【0124】通常このような露光に用いる光の波長は、400nm以下の範囲、好ましくは380nm以下の範囲から設定されるが、これに限定されるものではなく、例えばクロム、白金、パラジウム等の金属イオンのドーピング、蛍光物質の添加、感光性色素の添加等によって、可視およびその他の波長に感受性を有するようにすることも可能である。このような色素としては、シアン色素、カルボシアン色素、ジカルボシアン色素、ヘミシアン色素等のシアン色素を挙げることができ、他の有用な色素としては、クリスタルバイオレット、塩基性フクシンなどのトリフェニルメタン色素等のジフェニルメタン色素、ローダミンBの様なキサンテン色素、ビクトリアブルー、ブリリアントグリーン、マラオイトグリーン、メチレンブルー、ビリリウム塩、ベンゾビリリウム塩、トリメチンベンゾビリリウム塩、トリアリルカルボニウム塩等が挙げられる。

【0125】このような露光に用いることができる光源としては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、エキシマランプ、エキシマレーザー、YAGレーザー、その他種々の光源を挙げることができる。

【0126】また、露光に際しての光の照射量は、特性変化層が光触媒の作用により特性を変化させるのに必要な照射量とする。この際、光触媒含有層を加熱しながら露光することにより、感度を上昇させることができる。これは、特に光描画照射を用いる場合には重要である。

【0127】なお、図1(B)および図2(C)では光触媒含有層側基板3側から露光が行っているが、本発明においては露光の方向はこれに限定されるものではなく、基板4および特性変化層5が光を透過するものであれば、パターン形成体用基板6側から露光してもよい。

【0128】このように露光を行うことにより、図1(B)および図2(C)に示すように露光した特性変化層5はパターン状に特性変化部位8となる。この特性変化部位は、例えば特性変化層が露光により濡れ性が変化する濡れ性変化層であれば、濡れ性変化部位となり、また接着性が変化する接着性変化層であれば、接着性の異なる部位となり、さらに分解除去される分解除去層であれば、凹部が形成される部位となるのである。

【0129】(光触媒含有層側基板の取り外し) 本発明においては、図1(C)および図2(D)に示すように、露光が行われた後、光触媒含有層側基板3が取り外されることにより特性変化層5上に特性変化部位8のパターンが形成されたパターン形成体9が得られる。

【0130】本発明におけるこの光触媒含有層側基板の取り外しは、例えば光触媒含有層側基板が、図1に示すように単に接触している場合であれば、単にパターン形成体9から光触媒含有層側基板3を離すことにより取り外すことが可能となるが、例えば図2に示すように、光触媒含有層側基板3がパターン形成体に密着している場合は、例えば粘着テープ等を用いて引き剥がす必要がある。

【0131】(パターン形成体) このようにして得られたパターン形成体は、特性変化層上に特性変化部位のパターンが形成されたものである。したがって、特性変化層の特性が濡れ性である場合は、濡れ性が変化した部位は、印刷インクの変容性が変化しているため、印刷版として使用することができる。そして、本発明のパターン

形成体を印刷版原版とした場合には、湿式現像等の必要がなく、露光と同時に印刷版の作成が完了するという効果を有するものである。

【0132】また、特性変化層が分解除去層であった場合は、露光した部分が光触媒の作用により分解除去されることから、パターン形成体は凹凸を有するパターンとなる。したがって、この凹凸を有するパターン形成体は各種印刷版原版等として用いることができる。また、基板をスクリーンとし、このスクリーン上に特性変化層として分解除去層を形成したものである場合は、露光した部分は分解除去されて取り除かれることから、スクリーンの目の詰まった部分と抜けた部分とからなるパターン形成体を得ることができ、スクリーン印刷用の原版として用いることができる。

【0133】(機能性素子)さらに、このパターン形成体の形成されたパターンに対応した部位上に機能性部を配置することにより種々の機能性素子を得ることができる。

【0134】ここで機能性とは、光学的(光選択吸収、反射性、偏光性、光選択透過性、非線形光学性、蛍光あるいはリン光等のルミネッセンス、フォトリソグ性)等)、磁気的(硬磁性、軟磁性、非磁性、透磁性)等)、電気・電子的(導電性、絶縁性、圧電性、焦電性、誘電性等)、化学的(吸着性、脱着性、触媒性、触媒性、吸水性、イオン伝導性、酸化還元性、電気化学特性、エレクトロクロミック性等)、機械的(耐摩耗性等)、熱的(伝熱性、断熱性、赤外線放射性等)、生体機能的(生体適合性、抗血栓性等)な各種の機能を意味するものである。

【0135】このような機能性部のパターン形成体のパターンに対応した部位への配置は、特性変化層の特性によって種々の方法がある。例えば、特性変化層が接着性を変化させる接着性変化層であった場合は、パターン形成体に接着性が変化したパターンが形成されていることから、特性変化層上に全面にわたって金属等の機能性部用組成物を蒸着させ、その後粘着剤等により引き剥がすことにより、接着性が良好な部分にのみ機能性部としての金属のパターンが形成される。これにより容易に回路等を形成することができる。

【0136】また、特性変化層が分解除去層であった場合は、凹凸が変化したパターンが形成される。したがって、凹部に機能性部用組成物を挿入・付着させることによって、容易にパターンに対応した部位に機能性部を配置することができる。この場合、凹部と凸部との間の濡れ性に相違がある場合、ずなわち凹部が濡れ性の良好な親インク性領域であり、凸部が濡れ性の悪い親インク性領域であると、さらにこの機能性部用組成物の挿入・付着が容易となる。

【0137】また、特性変化層が濡れ性変化層である場合は、濡れ性が変化したパターンが形成されていることから、機能性部用組成物をパターン形成体上に塗布する

ことにより、濡れ性の良好な親インク性領域のみ機能性部用組成物が付着することになり、容易にパターン形成体のパターンに対応した部位に機能性部を配置することができる。この場合には、パターン形成体の未露光部は、境界表面張力が 50 mN/m 以下、好ましくは 30 mN/m 以下であることが望ましい。

【0138】本発明に用いられる機能性部用組成物としては、上述したように機能性素子の機能、機能性素子の形成方法等によって大きく異なるものであり、例えば接着性の相違により金属のパターンを形成するような場合は、この機能性部用組成物は金属となり、また濡れ性が相違するパターン形成体や凹凸が相違するパターン形成体を用いる場合は、紫外線硬化型モノマー等に代表される溶剤で希釈されていない組成物や、溶剤で希釈した液体状組成物等を用いることができる。溶剤で希釈した液体状組成物の場合は、溶剤が水、エチレングリコール等の高表面張力を示すものであることが好ましい。また、機能性部用組成物としては粘度が低いほど短時間にパターンが形成できることから、特性変化層が濡れ性変化層である場合に特に好ましい。ただし、溶剤で希釈した液体状組成物の場合には、パターン形成時に溶剤の揮発による粘度の上昇、表面張力の変化が起るため、溶剤が低揮発性であることが望ましい。

【0139】本発明に用いられる機能性部用組成物としては、パターン形成体に付着等させて配置されることにより機能性部となるものであってもよく、またパターン形成体上に配置された後、薬液により処理され、もしくは紫外線、熱等により処理された後に機能性部となるものであってもよい。この場合、機能性部用組成物の結着剤として、紫外線、熱、電子線等で効果する成分を含有している場合には、硬化処理を行うことにより素早く機能性部が形成できることから好ましい。

【0140】このような機能性素子の形成方法を具体的に説明すると、例えば特性変化層が濡れ性変化層である場合、機能性部用組成物はディコートコート、ロールコート、ブレードコート、スピコート等の塗布手段、インクジェット等を含むノズル吐出手段等の手段を用いてパターン形成体上に形成された親インク性領域のパターン上に機能性部を形成する。例えば、図3に示すように、基板4上に特性変化層5が設けられ、特性変化層5には光触媒含有層と接触してパターン露光されることにより形成された特性変化部位(親インク性領域)8が形成されたパターン形成体9上にブレードコート10を用いて機能性部用組成物11を塗布する方法、もしくは、図4に示すように同様なパターン形成体9上に機能性部用組成物11を滴下し、スピコート12により塗布する方法等を挙げることができる。このようにして機能性部用組成物11を塗布することにより、図5に示すように濡れ性が変化した親インク性領域となった特性変化部位8上のみ機能性部用組成物が付着する。この機能性部用

組成物を硬化させて機能性部13とすることにより、機能性素子を形成することができる。

【0141】さらに、無電解めっきによる金属膜形成方法に本発明のパターン形成体を用いることにより、機能性部として金属膜のパターンを有する機能性素子を得ることができる。これも特性変化層が濡れ性変化層であった場合に有効な方法であり、濡れ性が変化したパターンを有するパターン形成体の親インク性領域にのみ化学めっきの前処理液によって処理を行い、次いで処理したパターン形成体を化学めっき液に浸漬することにより、所望の金属パターンを特性変化層上に有する機能性素子を得ることができる。この方法によれば、レジストパターンを形成することなく、金属のパターンを形成することができるので、機能性素子として、プリント基板や電子回路素子を製造することができる。

【0142】また、上述したように全面に機能性部用組成物を配置した後、露光部と未露光部との特性の差異を利用して不要部分を取り除くことにより、パターンに沿って機能性部を形成するようにしてもよい。これは特性変化層が接着性変化層であった場合に特に有効な方法であり、例えば、粘着テープを密着した後に粘着テープを引き剥がすことによる剝離、空気の吹き付け、溶剤による処理等の後処理により不要部分を除去して機能性部のパターンを得ることができる。このような全面に機能性部を配置する方法としては、例えばPVD、CVD等の真空蒸着手段を挙げることができる。すなわち、図6(A)に示すようなCVD等の真空を利用した成膜手段14を用いることにより、特性変化部位8のパターンを有する特性変化層5が基板4上に設けられたパターン形成体9上に、機能性部用組成物11を全面にわたって形成する。このように全面に形成された機能性部用組成物11の不要部分を取り除く方法としては、図6(B)に示すように、粘着テープ15の粘着面を密着した後に引き剥がすことにより、未露光部上の機能性部用組成物11を除去して、機能性部13を形成する方法、あるいは図6(C)に示すように空気噴射ノズル16から空気を噴射することにより、不要部分の機能性部用組成物11を除去して、機能性部13を形成する方法等を挙げることができる。

【0143】さらに、図7は特性変化層が接着性変化層もしくは濡れ性変化層であった場合に特に有効な機能性素子の形成方法であり、まず図7(A)に示すように特性変化部位8のパターンを有する特性変化層5が基板4上に設けられたパターン形成体9上に、シート17の片面に熱溶融性組成物層18が覆層された熱転写体19を、熱溶融性組成物層18が特性変化層5に接触するように密着させる。次いで図7(B)に示すように熱転写体19のシート17側から加熱板20を押当てて加熱する。そして図7(C)に示すように、冷却後熱転写体19を引き剥がすことにより、特性変化層5上に形成さ

れた特性変化部位8のパターンに沿うように機能性部13が形成された機能性素子を得ることができる(図7(D))。

【0144】このようにして得られる機能性素子として具体的には、カラーフィルタ、マイクロレンズ等を挙げることができる。

【0145】上記カラーフィルタは、液晶表示装置等に用いられるものであり、赤、緑、青等の複数の画素部がガラス基板等上に高精細なパターンで形成されたものである。本発明のパターン形成体をこのカラーフィルタの製造に用いることにより、低コストで高精細なカラーフィルタとすることができ、すなわち、例えば特性変化層を濡れ性変化層とし、この濡れ性変化層にパターン露光を施すことにより、濡れ性の変化したパターンが形成されたパターン形成体を得る。次いで、この濡れ性の変化した部位(露光により親インク性領域となった部位)に、例えばインクジェット装置等によりインク(機能性部用組成物)を付着・硬化させることにより、容易に画素部(機能性部)を形成することができ、これにより少ない工程数で高精細なカラーフィルタを得ることができる。

【0146】また、機能性素子がマイクロレンズである場合は、濡れ性変化層上に濡れ性が変化した円形のパターンを有するパターン形成体を製造する。次いで、濡れ性が変化した部位上にレンズ形成用組成物(機能性部用組成物)を滴下すると、濡れ性が変化した親インク性領域のみに広がり、さらに滴下することにより液滴の接触角を変化させることができる。このレンズ形成用組成物を硬化させることにより種々の形状あるいは焦点距離のものを得ることが可能となり、高精細なマイクロレンズを得ることができる。このようなマイクロレンズの製造方法について図8を用いて説明すると、特性変化層(濡れ性変化層)5上に特性変化部位(親インク性領域)8の円形のパターンが形成されたパターン形成体9を調製し、次いで、この円形の特性変化部位(親インク性領域)8のパターンに向けて機能性部用組成物(紫外線硬化性樹脂組成物)11は、特性変化部位8である親インク性領域と未露光部領域の親インク性領域との間の濡れ性の相違により盛り上がる(図8(B))。これに樹脂硬化用紫外線22を用いて硬化させることによりマイクロレンズ23が形成される(図8(C))。

【0147】

【実施例】以下、本発明について、実施例を通じてさらに詳述する。

【0148】【実施例1】

1. 光触媒含有層間基板の形成
イソプロピルアルコール30gとフルオロアルキルシランが主成分であるMF-160E(商品名、トクメア

ロダクツ(株)製)0.4gとトリメトキシメチルシラン(東芝シリコン(株)製、商品名: TSL8113)3gと、光触媒である二酸化チタン水分散体であるST-K01(商品名: 石原産業(株)製)2.0gとを混合し、100℃で20分間攪拌した。これをイソプロピルアルコールにより3倍に希釈し光触媒含有層用組成物とした。

【0149】上記組成物をソーダガラス製の透明基板の上にスピンコートにより塗布し、150℃で30分間の乾燥処理を行うことにより、透明な光触媒含有層(厚み0.2μm)を形成して光触媒含有層側基板を形成した。

【0150】2. パターン形成体用基板の形成
まず、下記の組成からなる濡れ性変化層用組成物を調製した。

【0151】(濡れ性変化層用組成物の組成)

- ・シリコンコーティング剤(東芝シリコン(株)製、商品名: YSR3022、組成: ポリアルキルシロキサンおよびポリアルキル水素シロキサン30重量%、メチルエチルケトン10重量%、トルエン60重量%)
… 100重量部
- ・触媒(東芝シリコン(株)製、商品名: YC6831、組成: 有機スズ化合物40重量%、トルエン60重量%)
… 4重量部
- ・トルエン … 400重量部

【0152】この濡れ性変化層用組成物をソーダガラス製の基板の上にスピンコートにより塗布し、100℃で10分間加熱し、厚さ3μmの濡れ性変化層を形成し、パターン形成体用基板とした。

【0153】3. 露光

上記パターン形成体用基板の濡れ性変化層上に、上記光触媒含有層側基板の光触媒含有層が濡れ性変化層に接触するように光触媒含有層側基板を載置し、光触媒含有層側から水銀ランプ(波長365nm)により70mW/cm²の照度で60秒間露光を行い、特性変化部位(親インク性領域)を形成した。濡れ性変化層の露光前後における水に対する接触角を接触角測定器(協和界面科学(株)製CA-Z型)を用いて測定(マイクロシリンジから水滴を滴下して30秒後)した結果、露光前における水の接触角は110度であるのに対し、露光後における水の接触角は7度であり、露光された特性変化部位が親インク性領域となり、露光部と非露光部との濡れ性の相違によるパターンを形成することが可能であることが確認された。

【0154】4. パターンの形成

上記露光と同様にして、100μmのライン&スペースのフォトマスクを介して露光し、パターン形成体を得た。このパターン形成体上に以下の組成の赤色着色剤をディップコートにより塗布し、UV硬化させたところ、100μmのライン&スペースの赤色パターンが作成さ

れた。

【0155】(赤色着色剤組成)

- ・UV硬化樹脂(エステルアクリレート樹脂: 荒川化学工業社製、商品名: AQ-11) … 10重量部
- ・硬化開始剤(1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、チバスペシャリティーケミカルズ社製、商品名: イルガキュア184) … 0.5重量部
- ・赤色染料(東京化成社製、商品名: ローズベンガル)
… 0.5重量部

【0156】5. カラーフィルタの作製

無アルカリガラス製の透明基板の上に上記と同様にして濡れ性変化層を形成し、パターン形成体用基板を得た。次に開口部280μmのラインが300μmのピッチで配置されているネガ型フォトマスクを介して、上記露光と同様にして、露光し、パターン形成体を得た。

【0157】このパターン形成体の露光部(特性変化部位、親インク性領域)に以下の組成の各色画素部用組成物を液体精密吐出装置(EED社製ディスペンサー、商品名: 1500XL-15)にて吐出し、100℃、45分間の加熱処理を施して赤色パターン、青色パターン、緑色パターンからなる画素部を形成した。保護層として2液混合型硬化剤(JSR(株)製、商品名: S7265)をスピンコートにて画素部上に塗布し、200℃、30分間の硬化処理を施して保護層を形成し、カラーフィルタを得た。

【0158】(画素部用組成物の組成)

- ・顔料(ビグメントレッド168、ビグメントグリーン36、あるいはビグメントブルー60) … 3重量部
- ・非イオン界面活性剤(日光ケミカルズ(株)製、商品名: NIKKOL BO-10TX) … 0.05重量部
- ・ポリビニルアルコール(信越化学工業(株)製、商品名: 信越ポリアルAT) … 0.6重量部
- ・水 … 97重量部

【0159】【実施例2】

1. 光触媒含有層側基板とパターン形成体用基板の調製
実施例1と同様にして、パターン形成体用基板を調製した後、このパターン形成体用基板の濡れ性変化層上に、実施例1と同様の光触媒含有層用組成物をスピンコートにより塗布し、150℃で30分間加熱して、厚さ0.2μmの光触媒含有層を形成し、これを光触媒含有層側基板とした。

【0160】2. 露光

光触媒含有層側から、実施例1と同様にして露光した。次いで、粘着テープ(住友3M社製、商品名: スコッチテープ)を光触媒含有層上に圧着させた後、1mm/sec.のスピードで引き剥がし、光触媒含有層を剥離した。そして、実施例1と同様にして、水の接触角を露光前後の濡れ性変化層上で測定した。露光前における水の接触角は95度であるのに対し、露光後における水の接

触角は7度であり、露光された特性変化部位が親インク性領域となり、露光部と非露光部との濡れ性の相違によるパターンを形成することが可能であることが確認された。

【0161】【実施例3】

1. 光触媒含有層側基板の形成

エタノール15gとイソプロピルアルコール15gと光触媒である二酸化チタンの水分散液であるST-K03(商品名、石原産業(株)製)30gとを混合し、100℃にて20分間撹拌し、光触媒含有層用組成物とした。この組成物をソーダライムガラス製の透明基板上にディップコートにより塗布し、150℃で10分間の加熱処理を行うことにより、透明な光触媒含有膜(厚み0.2μm)を形成して光触媒含有層側基板を形成した。

【0162】2. パターン形成体用基板の形成

フッ素系非イオン界面活性剤であるZONYL FSN(商品名、デュボン社製)をイソプロパノールに2重量%混合し、分解除去層用組成物とした。この分解除去層用組成物をソーダライムガラス製の透明基板上にスピニングにより塗布し、50℃で10分間加熱し、厚さ0.1μmの分解除去層を形成し、パターン形成体用基板とした。

【0163】3. 露光

上記パターン形成体用基板の分解除去層上に、上記光触媒含有層側基板の光触媒含有層が分解除去層に接触するように光触媒含有層側基板を載置し、光触媒含有層側から水銀ランプ(波長365nm)により70mW/cm²の照度で2分間露光を行い、分解除去層を分解除去し、基材のガラスを露出させた。露光前後、すなわち分解除去層表面と露光後露出したガラス表面の水に対する接触角を実施例1と同様にして測定した結果、分解除去層表面は71度であるのに対し、露光後露出したガラス表面は9度であり、露光部と非露光部との濡れ性の相違によるパターンを形成することが可能であることが確認された。

【0164】4. マイクロレンズの形成

200μmの円形の開口部が100μm間隔で複数配置されているネガ型フォトマスクを介して、上記露光と同様にして露光し、パターン形成体を得た。このパターン形成体の露光部以下に組成のマイクロレンズ用組成物を液体精密吐出装置(EDD社製ディスペンサー、商品名:1500XL-15)にて、0.0001ml吐出法により塗布し、UV硬化させたところ、直径200μm、焦点距離500μmのマイクロレンズアレイを得た。

【0165】(マイクロレンズ用組成物の組成)

・UV硬化樹脂(エステルアクリレート樹脂、荒川化学工業社製、商品名:AQ-11) … 10重量部
・硬化開始剤(1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニル

ケトン、チバスペシャリティーケミカルズ社製、商品名:イルガキュア184) … 0.5重量部

【0166】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0167】例えば、上記説明においては、機能性素子は全てパターン形成体上に設けられる例を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、例えば図9に示すように、まず上記説明と同様の方法により基板4上に特性変化層5を形成し、この特性変化層5の特性変化部位のパターンに沿って機能性部13を形成する(図9(A))。次に、この機能性部13に接するように素子形成用基材24を密着する(図9(B))。そして、この素子形成用基材24に機能性部13を転写して機能性素子とする方法等である。このように、機能性素子は、パターン形成体上に形成されることに限定されるものではない。

【0168】

【発明の効果】本発明は、少なくとも光触媒含有層を有する光触媒含有層側基板と、少なくとも前記光触媒含有層中の光触媒の作用により特性の変化する特性変化層を有するパターン形成体用基板とを、前記光触媒含有層および前記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させ、次いで光触媒含有層側基板を取り外すことにより、特性変化層上に特性の変化したパターンを有するパターン形成体を得ることを特徴とするパターン形成体の製造方法である。

【0169】このように、本発明においては、光触媒含有層および前記特性変化層が接触するように配置した後、露光することにより、露光した部分の特性変化層の特性を変化させてパターンを形成するものである。特に露光後の後処理も必要無く、高精細なパターンを有するパターン形成体を製造することができる。また、露光後、パターン形成体から光触媒含有層側基板を取り外すので、パターン形成体自体には光触媒含有層が含まれることがなく、したがってパターン形成体の光触媒の作用による経時的な劣化に対する心配がないという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(C)および(C')は、本発明のパターン形成体の製造方法の一例を示す概略断面図である。

【図2】(A)～(D)および(D')は、本発明のパターン形成体の製造方法の他の例を示す概略断面図である。

【図3】本発明における機能性素子の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図4】本発明における機能性素子の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図5】本発明における機能性素子の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図6】(A)から(C)は、本発明の機能性素子の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図7】(A)から(D)は、本発明の機能性素子の製造方法を説明するための概略断面図である。

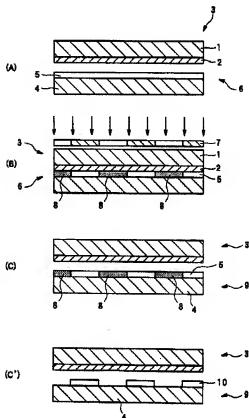
【図8】(A)から(C)は、本発明によるマイクロレンズの製造方法の一例を示す概略断面図である。

【図9】(A)から(C)は、本発明に含まれる機能性素子の製造方法を説明するための概略断面図である。

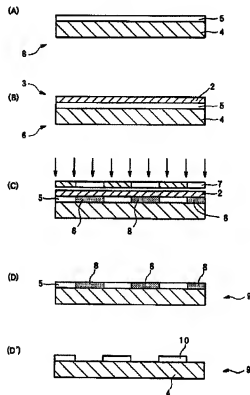
【符号の説明】

1…透明基板、2…光触媒含有層、3…光触媒含有層側基板、4…基板、5…特性変化層、6…パターン形成体用基板、7…フォトマスク、8…特性変化部位、9…パターン形成体、10…ブレードコート、11…機能性部用組成物、12…スピンコート、13…機能性部、14…成膜手段、15…粘着テープ、16…空気噴射ノズル、17…シート、18…熱溶解性組成物層、19…熱転写体、20…加熱板、21…吐出装置、22…樹脂硬化用紫外線、23…マイクロレンズ、24…素子形成用基材。

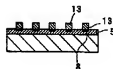
【図1】



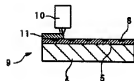
【図2】



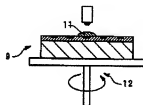
【図5】



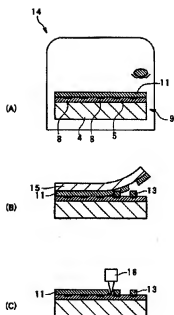
【図3】



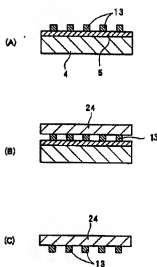
【図4】



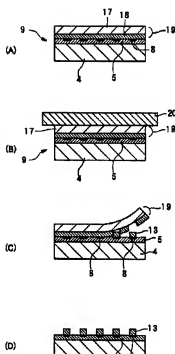
【図6】



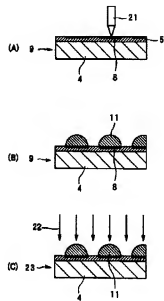
【図9】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 学
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA64 BB14 BB37 BB42